

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-311251

(P 2 0 0 0 - 3 1 1 2 5 1 A)

(43) 公開日 平成12年11月7日 (2000. 11. 7)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

G06T 13/00

G06F 15/62

340

A 5B050

G10G 1/00

G10G 1/00

5D082

審査請求 未請求 請求項の数11 O L (全22頁)

(21) 出願番号 特願平11-290890

(22) 出願日 平成11年10月13日 (1999. 10. 13)

(31) 優先権主張番号 特願平11-50931

(32) 優先日 平成11年2月26日 (1999. 2. 26)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 村田 克之

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(72) 発明者 井田 孝

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100083161

弁理士・外川 英明

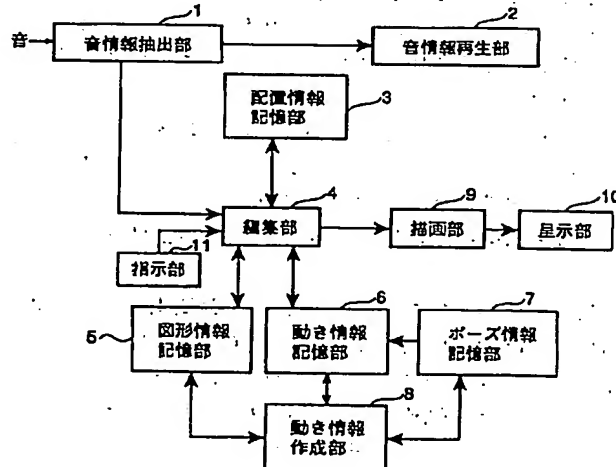
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アニメーション作成装置および方法、記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】複数の図形を音楽にあわせて空間的および時間的な協調性をもたせて動作させ、複数の図形による組織的ダンスを表現する様々な映像を、対話的に編集・作成できるアニメーション作成装置を提供することを目的とする。

【解決手段】本発明は、複数の図形に関連づけられた動き情報を音の情報に応じて変化させて図形を動作させるアニメーション作成装置において、複数の図形の空間的配置を変化させ、変化させた複数の図形の空間的配置に応じて図形の動き情報を変化させて、空間的な協調性をもたせて複数の図形を動作させ、さらに、複数の図形に関連づけられた動き情報の変化を時間的に同期またはずらして、時間的な協調性をもたせて複数の図形を動作させることを特徴とする。さらに、複数の特定オブジェクト画像とその背面画像とを周期的または図形の向きに応じて切り替えて図形に合成させ、図形の動作に加えて合成画像の変化をもたせることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】音情報から所望のパラメータを抽出する音情報抽出手段と、

動作させるべき少なくとも 1 つの図形を記憶してなる図形記憶手段と、

この図形記憶手段に記憶された図形に対し、表示すべき複数の図形の動き情報を記憶してなる動き情報記憶手段と、

表示すべき複数の図形の空間上での位置関係を記憶してなる配置情報記憶手段と、

前記表示すべき複数の図形の位置関係を変更させるための指示を与えるための指示手段と、

この指示手段によって変更された複数の図形の位置関係および前記音情報抽出手段によって抽出されたパラメータに応じて、前記動き情報を変化させて表示すべき複数の図形を協調させて動作させるための動作生成手段と、を有することを特徴とするアニメーション作成装置。

【請求項 2】前記動作生成手段は、複数の図形の動き情報を時間的に同期させて変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の動作アニメーション作成装置。

【請求項 3】前記動作生成手段は、複数の図形の動き情報を時間的にずらして変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の動作アニメーション作成装置。

【請求項 4】前記動作生成手段は、複数の図形の動き情報を周期的に変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の動作アニメーション作成装置。

【請求項 5】動作させるべき複数の図形の空間上での位置関係を変化させ、

音情報から抽出されたパラメータおよび変化させた複数の図形の位置関係に応じて、予め記憶された図形の動き情報を変化させ、予め記憶された動作させるべき複数の図形を協調させて動作させることを特徴とするアニメーション作成方法。

【請求項 6】図形を動作させるようなアニメーションを作成するためのプログラムをコンピュータで読み取り可能なように記憶させた記憶媒体であって、

動作させるべき複数の図形の空間上での位置関係を変化させ、

音情報から抽出されたパラメータおよび変化させた複数の図形の位置関係に応じて、予め記憶された図形の動き情報を変化させ、予め記憶された動作させるべき複数の図形を協調させて動作させるプログラムをコンピュータで読み取り可能なように記憶させた記憶媒体。

【請求項 7】動作させるべき図形を少なくとも 1 つ記憶する図形記憶手段と、

この図形記憶手段に記憶された図形に対し、表示すべき複数の図形の動き情報を記憶してなる動き情報記憶手段と、

表示すべき複数の図形を動作させるための指示を入力させるための指示手段と、

この指示手段から入力された指示に応じて、前記動き情報を変化させ前記図形に動作をさせるための動作生成手段と、

前記図形に合成すべきオブジェクト画像を切り出すためのオブジェクト抽出手段と、

このオブジェクト抽出手段により切り出された画像の背面画像を生成するための背面画像生成手段と、

前記オブジェクト抽出手段で抽出されたオブジェクト画像および前記背面生成手段により生成された背面画像を記憶しておくための画像記憶手段と、

前記図形に前記オブジェクト画像および前記背面画像を切り替えて合成するための画像合成手段と、

前記動作生成手段により生成された動作および前記画像合成手段によって合成された合成画像をアニメーションとして呈示するための呈示手段とを具備したことを特徴とするアニメーション作成装置。

【請求項 8】前記動作生成手段は、特定オブジェクト画像あるいはオブジェクト画像の背面画像を、周期的に切り替えて、前記図形に合成することを特徴とする請求項 7 に記載のアニメーション作成装置。

【請求項 9】前記動作生成手段は、特定オブジェクト画像あるいはオブジェクト画像の背面画像を、前記図形の向きとカメラ方向とが成す角度に応じて切り替え、前記図形に合成することを特徴とする請求項 7 に記載のアニメーション作成装置。

【請求項 10】動作させるべき図形を動作させるための指示に応じて、あらかじめ記憶された複数の図形の動き情報を変化させ前記図形に動作をさせ、

前記図形に合成すべきオブジェクト画像を抽出し、

この切り出されたオブジェクト画像の背面画像を生成し、

抽出されたオブジェクト画像と生成された背面画像を記憶し、

前記図形に前記オブジェクト画像および前記背面画像を切り替えて合成し、

合成された合成画像をアニメーションとして呈示することを特徴とするアニメーション作成方法。

【請求項 11】図形を動作させるようなアニメーションを作成するためのプログラムをコンピュータで読み取り可能なように記憶させた記憶媒体であって、

動作させるべき図形を動作させるための指示に応じて、あらかじめ記憶された複数の図形の動き情報を変化させ前記図形に動作をさせ、

前記図形に合成すべきオブジェクト画像を抽出させ、この切り出されたオブジェクト画像の背面画像を生成させ、

抽出されたオブジェクト画像と生成された背面画像を記憶させ、

前記図形に前記オブジェクト画像および前記背面画像を切り替えて合成させ、

合成された合成画像をアニメーションとして呈示させる。プログラムをコンピュータで読み取り可能なように記憶させた記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、音情報によって映像を制御するアニメーション作成装置および方法、記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】パーソナルコンピュータの普及と性能向上により、個人でも手軽にコンピュータ・ミュージックやコンピュータ・グラフィックスを楽しんだり、操作することができるようになりつつある。

【0003】このような状況で、誰もが自分の感性によって、音と映像を同時に楽しんだり、音に合ったオリジナルなアニメーションを容易に作成したりすることの出来る、対話的なツールが求められている。

【0004】音と映像によってコンピュータ・アートを作成する装置で、楽器の演奏情報からグラフィック情報を決定する装置の発明に関しては、特開平6-110452号公報に記載のものがある。

【0005】この発明は、MIDI規格などのデジタル音源の演奏情報から図形の位置、色、形状、大きさ、向きとこれらの変化速度を自動的に決定して、コンピュータ・アートの作成を行おうとするものである。

【0006】また、音と映像によってコンピュータ・アニメーションを作成する装置で、対話的に音と図形および動きを関連づけ、変化する音の情報に応じて関連づけられた動き情報を変化させて図形を動作させる装置の発明に関しては、特開平9-91465号公報に記載のものがある。

【0007】この発明は、音楽再生中に音と図形および動きの関係を変更したり追加・削除するといった編集を可能とし、一つの音楽に対して様々なアニメーションの作成を行おうとするものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】従来の装置では、音情報と図形情報および動き情報の関係は、あらかじめ用意された計算式または対応づけテーブルによって固定されており、演奏方法が変わらない限り、一つの音楽に対して一つの映像しか作成できなかった。

【0009】また、表示する複数の図形は、音に応じて振り付けられた動きでそれぞれ独立に動作するだけなので、図形間に協調性をもたせたアニメーションを作成することはできなかった。

【0010】このような理由から従来のような、音と映像を用いたアニメーション作成装置では、作成者の感性にもとづいて対話的に様々なアニメーションを編集・作成できなかった。また、音楽にあわせて複数の個体が協調的に動作するような、組織的ダンスの映像を作成する

ことができず、編集の自由度および表現力の低いアニメーション作成環境しか提供出来なかった。

【0011】本発明はこれらの欠点を解消し、複数の図形を音楽にあわせて空間的および時間的な協調性をもたせて動作させ、例えば、複数の図形による組織的ダンスを表現するような映像を対話的に編集・作成できるアニメーション作成装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】これらの課題を解決するために、本願発明は、音情報から所望のパラメータを抽出する音情報抽出手段と、動作させるべき少なくとも1つの図形を記憶してなる図形記憶手段と、この図形記憶手段に記憶され表示すべき複数の図形の動き情報を記憶してなる動き情報記憶手段と、表示すべき複数の図形の空間上での位置関係を記憶してなる配置情報記憶手段と、配置記憶手段に記憶された図形の位置関係を変更させるための指示を与えるための指示手段と、この指示手段によって変更された図形の位置関係および前記音情報抽出手段によって抽出されたパラメータに応じて、前記動き情報記憶手段に記憶された動き情報を変化させ、表示すべき複数の図形を協調させて動作させるための動作生成手段とを有することを特徴とする。つまり、表示すべき複数の図形に関連づけられた動き情報を音の情報に応じて変化させて図形を動作させるアニメーション作成装置において、複数の図形の空間的配置を変化させ、変化した複数の図形の空間的配置に応じて図形の動き情報を変化させて、空間的な協調性をもたせて複数の図形を動作させることを特徴とする。

【0013】また、複数の図形に関連づけられた動き情報の変化を時間的に同期またはずらして、時間的な協調性をもたせて複数の図形を動作させることを特徴とする。

【0014】この結果、本発明によれば、音と図形および動きとの関係を、音と映像を確かめながら対話的に編集することができるので、一つの音楽に対して様々な映像を作成することが出来るようになる。

【0015】また、本発明によれば、複数の図形の空間的配置に応じて、各図形の動きを制御できるので、複数の人間が音楽にあわせて陣形を変えたり、陣形に応じて各人間が動作を変えて行動するといった、組織的ダンスにおける空間的な協調性をアニメーションとして表現することも出来るようになる。

【0016】また、本発明によれば、複数の図形に関連づけられた動き情報の変化を時間的に同期またはずらすので、複数の人間が同じ動作を一致して行ったり、動作を伝播しあうなどの、組織的ダンスにおける時間的な協調性をアニメーションとして表現することも出来るようになる。

【0017】このことによって、従来の装置では出来なかった、作成者の感性にもとづいた対話的な様々なアニメーション作成環境が提供出来るようになる。

メーションの編集・作成を可能とし、さらに、音楽にあわせて複数の個体が協調的に動作する組織的ダンスの映像を作成することが出来る、編集の自由度および表現力の高いアニメーション作成環境を提供することが出来る。

【0018】また、本発明は、複数の特定オブジェクト画像およびこのオブジェクト画像の背面画像を、周期的または前記物体キャラクタの向きに応じて切り替えて、前記物体キャラクタに合成する。これにより、切り出された複数の顔画像とその後頭部画像を前記物体キャラクタの頭部に切り替えて合成することができるので、前記物体キャラクタの動きに加えて顔の表情変化のついたアニメーションを作成することが可能である。

【0019】また、本発明によれば、顔画像および後頭部画像はビデオなどの動画から自動的に生成されるので、顔画像および後頭部画像の作成の手間が省け、表情変化のついた動作アニメーションを容易に作成することが可能である。

#### 【0020】

【発明の実施の形態】〔第1の実施例〕以下、図面を参照しつつ本発明によるアニメーション作成装置の一実施例を説明する。図1は本発明によるアニメーション作成装置の一実施例を示すブロック図である。この協調型のアニメーション作成装置は、音情報抽出部1、図形情報記憶部5、動き情報作成部8、ポーズ情報記憶部7、動き情報記憶部6、配置情報記憶部3、編集部4、描画部9、音情報再生部2、呈示部10及び指示部11を有する。

【0021】音情報抽出部1は、例えばMIDI規格に基づいたデジタル音源に入力されるMIDI信号を後述する音情報再生部2へ送るとともに、楽曲演奏情報などの音情報を抽出し、後述の編集装置以下の構成ブロックへ分配するものである。

【0022】ここにMIDI信号とは、デジタル音源を駆動するための情報をシリアルな二進符号で表現したものであり、音楽の進行に関するテンポデータ、音色に関するチャンネルデータ、音の高さに関する音程データ、音の強弱に関する音強度データ、音楽効果に関する効果音データなどによって構成されている。

【0023】本実施例では、これらのデータのうちから、テンポデータを利用した例について述べる。図形情報記憶部5は、表示する図形情報を記憶しておくものである。図形情報には2次元図形データのみならず、3次元図形データも含まれる。

【0024】3次元図形データのフォーマットとしてはいろいろなものがあるが、本実施例では、パーソナル・コンピュータ上の3次元コンピュータ・グラフィックスAPIとして標準規格となりつつあるDirect3D (Microsoft社が提唱)のXファイル形式を利用した例を示す。

【0025】本実施例では、3次元図形の形状として人体キャラクタを使用するが、人体キャラクタの頭、腕、足などのオブジェクトをXファイル形式のファイルで用意し、これらを人体として再構築するための人体ファイル(.chr)をさらに用意する。本実施例で使用する人体キャラクタは、15個のオブジェクトから構成されており、図2に示す階層構造を構築する。

【0026】ここでは、人体キャラクタの腰(hip)をルートにして、人体キャラクタの中心として定めている。この階層構造により、例えば腰に回転などの変換をかけると、腰以下の従属する子供オブジェクトが追従して回転し、人体キャラクタ全体が回転することになる。図3に人体ファイル(model#1.chr)の例を、図4に実際に描画された表示例を示す。

【0027】図3について以下に説明を行う。人体ファイルには、人体キャラクタの15個の各オブジェクトについて、Xファイル名と再構築のための原点位置変換データが記述されている。図3の1行目には、人体キャラクタの腰(hip)について記述されており、対応するXファイル名がhip.x、原点位置変換データが(0.0, 5.3, 0.0)であることを示している。

【0028】また、2行目の記述では、左足1(Xファイル名はlegL1.x)がその親オブジェクトである腰の原点位置を基準として、原点位置変換データ(0.5, -0.8, 0.0)で移動され腰に接続されることが示されている。

【0029】また、3行目の記述では、左足2(Xファイル名はlegL2.x)がその親オブジェクトである左足1の原点位置を基準として、原点位置変換データ(0.0, -2, 0.0)で移動され左足1に接続されることが示されている。

【0030】本実施例は、3次元図形のデータとしてXファイル形式に限定するものではなく、CAD分野でのDXF形式や、様々なモデリング・ソフトで作成された3次元図形データ形式をXファイル形式に変換することで利用が可能である。

【0031】動き情報作成部8は、図形情報記憶部5に記憶された図形の動き情報を作成するものである。本実施例では、後述するように図形の動きをキーフレーム・アニメーションの手法を用いて生成するので、図形の異なったポーズをキーフレームとして複数作成し、作成したポーズを順番にならべて連結し、後述のモーション・ファイルとして保存するものとする。

【0032】本実施例における動き情報作成部8の具体的な構成は、図5のようになる。図5のポーズ作成部81は、図形情報記憶部5に記憶された図形を読み込んで、それにポーズを振り付けするものである。

【0033】図6は、ポーズ作成部81において人体キャラクタへのポーズ振付を行う際の表示例である。作成者は、マウスを用いて人体キャラクタの各オブジェクト

を選択することが可能で、選択したオブジェクトを指示部 1 1 の矢印キーとシフト・キーなどのキー入力操作によって、x、y、z の各軸に関して回転、移動の変換をかけるて人体キャラクタにポーズを振付する。ここで、指示部 1 1 のマウスによるオブジェクト選択は、マウスによる視点追跡と図形のバウンディングボックスとの交点検出によるピッキング操作で行っている。

【0034】図 6 では、人体キャラクタの左腕 1 を選択して（枠の四角部分）、z 軸に関する回転をかけている様子を示している。前述したように、人体キャラクタは各オブジェクトが階層構造を持って接続されているので、図 6 のように左腕 1 に回転をかけると、その子供オブジェクトである左腕 2、左手も追従して回転する。

【0035】上述の操作によって作成されたポーズの情報は、後述するポーズ情報記憶部 7 において、拡張子が pse のポーズ・ファイルとして保存される。作成者は、すでに作成されたポーズ・ファイルを読み込んで、指示部 1 1 からの指示により再度ポーズを作成し直すことも可能である。

【0036】図 5 の動き情報編集部 8 2 は、作成した複数のポーズを順番に連結させて図形の一連の動き情報を作成するものである。

【0037】図 7 は、動き情報編集部 8 2 におけるインタフェースの表示例である。このインタフェースでは、人体キャラクタの動きをキーフレーム・アニメーションするための情報を指定することができ、一連の動きを構成するポーズ・ファイル名と、ポーズとポーズの補間の分割数を入力することが可能である。

【0038】図 7 では、ワップというダンスの動きを構成する 9 個のポーズ・ファイルが順番にならべられており、一番目のポーズは wap1. pse で、次のポーズは wap2. pse で、その次は wap3. pse でと一連の動き情報が指定されている。また、実際にアニメーションさせる場合、各ポーズとポーズの間の補間を、インタフェースの右側で指定された分割数「4」で行う。

【0039】インタフェースにある「OK」のボタンを押すと、入力されたポーズ間を補間する動きのアニメーションを実行でき、動きを確かめることができる。

【0040】図 8 は、ワップのダンスを構成する各ポーズを表示したものをならべたものである。本実施例では、キーフレーム・アニメーションを、各ポーズとポーズの間を、腰、腕などの各オブジェクトについて、上述したポーズ・ファイルに記述されている dir（オブジェクトの 3 次元的な向きベクトル）、pos（オブジェクトの位置）、up（オブジェクトの y 軸に関するずれベクトル）のデータを線形補間することにより実現する。

【0041】補間の際の分割数はこのインターフェースで変更可能であり、分割数を多くすることにより動きの

きのスピードを遅くすることが可能である。

【0042】また、ここで作成した動き情報は、図 2 の構成に基づく人体キャラクタであれば、どんな人体キャラクタにも適用することが可能である。また、このインターフェースでは、ポーズ・ファイル名を作成した他のポーズ・ファイル名に変更して指定することが可能なので、違う動きの編集を容易に行うことが出来る。さらに、後述のモーション・ファイルを読み込んで、上述の編集を行うことも可能である。

【0043】ポーズ情報記憶部 7 は、前述の動き情報作成部 8 によって作成されたポーズを、拡張子が pse のポーズ・ファイルとして保存するものである。

【0044】図 9 にポーズ・ファイル（wap1. pse）の例を示す。以下に図 9 の説明をする。1 行目は、ポーズ・ファイルであることを示すヘッダーである。2 行目の Body には、このファイルが 15 個のオブジェクト（パーツ）から構成された人体キャラクタに対応することが示されている。

【0045】以下、15 個の Part には、オブジェクトの識別子（id）、オブジェクトの 3 次元的な向きベクトル（dir）、オブジェクトの y 軸に関するずれベクトル（up）、オブジェクトの位置（pos）が記述されている。

【0046】ここで、識別子 0 が腰のオブジェクトを示しており、以下、1、2、・・・が左足 1、左足 2 に対応している。また、dir、pos、up のデータは、作成者が各オブジェクトに回転や移動をかけてポーズを決定したときに得られるものである。

【0047】動き情報記憶部 6 は、動き情報作成部 8 で作成された図形の動き情報を記憶しておくものである。図形の動き情報は、拡張子が mtn のモーション・ファイルに保存される。モーション・ファイルには、前述した動き情報作成部 8 の動き情報編集部 8 2 において指定された複数のポーズ・ファイル名および分割数が記述される。

【0048】図 10 は、モーション・ファイル（wap. mtn）の記述例を示す。1 行目は、モーション・ファイルであることを示すヘッダーである。2 行目の Motion では、このモーション・ファイルで記述される動きが 9 個のポーズによって構成されていることが示されている。

【0049】以下、9 個のポーズ（Pose）では、ポーズの順番（id）、補間の分割数（div）、ポーズ・ファイル名（fname）が記述されている。

【0050】ここで、例えば id が 0、すなわち一連の動きにおける最初のポーズは、ポーズ・ファイル wap1. pse で保存されているポーズであり、そして、次のポーズとの補間を分割数 4 で行うことが記述されている。以上のように本実施例ではポーズ情報と動き情報を用いてオブジェクトの動きを生成する。

【0051】配置情報記憶部 3 は、複数の図形の空間的

配置情報を記憶するものである。本実施例では、複数の図形を2次元の格子上に配置する例を説明する。

【0052】図11は、5×5の2次元格子を示している。ここで実際に図形が配置可能な領域は内側の3×3の領域であり、外側の領域は配置不可能な領域（×印）とする。外側の領域は、後述する近接点の処理で利用する。

【0053】この2次元格子上で図形の配置状態を、2次元配列array [x] [y]であらわし、コンピュータのメモリ空間で記憶させ、図形の配置情報として使用する。

【0054】図12は、3個の図形A、B、Cを、Aを真ん中にして横一列に配置させた場合の2次元配列array [x] [y]に格納される値を2次元格子であらわしたものである。前述の図形が配置不可能な外側の領域はすべて-1であり、その内側の領域は図形が存在しなければ0である。図形Aが存在する格子は1、図形Bが存在する格子は2、図形Cが存在する格子は3とする。すなわち、ここでは、図形の存在する2次元配列array [x] [y]は、array [1] [2]=2, array [2] [2]=1, array [3] [2]=3のようになる。

【0055】ここで、例えば、図形Aがarray [2] [1]に移動して配置が変わった場合、2次元配列array [x] [y]は以下のように元の格子が0に、新たな格子が1に変更され、array [2] [2]=0, array [2] [1]=1が再度記憶される。

【0056】編集部4は、指示部11からの指示に従い、図形情報記憶部5から希望する図形情報を複数選択したり、動き情報記憶部8から希望する動き情報を選択して、図形の配置情報と関連付けたり、その関連を変更したり、図形の配置情報を変更したり、音情報抽出部1から入力された音楽のテンポデータを図形の動き情報に關係づけして、複数の図形の様々な動作を編集・生成するものである。

【0057】本実施例における編集部4の具体的な構成は、図13のようになる。図13の図形情報選択部41では、図形情報記憶部5に格納されている図形情報のうちから表示装置に表示する図形情報を選択するものである。図形情報としては、ダンサーとなる人体キャラクタの前記人体ファイルを複数用意し、これら人体ファイルの中から例えば3体を選択して読み込む。

【0058】図13の配置情報／動き情報関連付け部42では、動き情報記憶部8に格納されている動き情報のうちから、読み込んだ図形すなわち人体キャラクタにダンスさせるための動き情報を選択して、人体キャラクタの配置情報と関連付けするものである。人体キャラクタの配置情報と動き情報との関連付けの例として、局所的な配置情報によるものと、大局的な配置情報によるものと2通りを説明する。局所的な配置情報による場合は、各人体キャラクタのダンスは、後述の動き情報変更部44において以下の3パターンに選別される。

(1) すべてが同一のダンスをする。

(2) ソロのダンスをする

(3) ソロのダンサーに合いの手をする。

【0059】図14は、局所的な配置情報による場合の配置情報と動き情報の関連付けを行うインタフェースの例である。ここでは、人体キャラクタが同一のダンスをする場合について3種類、ソロのダンスをする場合について3種類（人体キャラクタA、B、Cについて）、ソロのダンサーに合いの手をする場合について2種類のダンスを、前述の動き情報作成部8で作成されたモーション・ファイル名（\*\*\*.mtn）を入力することにより指定する。

【0060】ここで指定されたダンスの3パターンとモーション・ファイルの関連づけ情報は、メモリ空間内で記憶する。大局的な配置情報による場合では、あらかじめ人体キャラクタの配置パターンを複数個用意し、各配置パターンに動き情報を関連付けする。

【0061】図15は、大局的な配置情報による場合の配置情報と動き情報の関連付けを行うインタフェースの例である。ここでは、あらかじめ用意した3つの配置パターンに対して、A、B、Cの各人体キャラクタのダンスを、モーション・ファイル名（\*\*\*.mtn）を入力することにより指定する。また、用意した配置パターン以外の配置パターンが出現した場合のために、その他の配置パターンとして、A、B、Cの各人体キャラクタのダンスを、モーション・ファイル名（\*\*\*.mtn）を入力することにより指定する。

【0062】各配置パターンにおいて、A、B、Cの各人体キャラクタのモーション・ファイルを同一のファイルにすると、対応する配置パターンが出現した場合に、各人体キャラクタは一致して同一のダンスを踊る。ここで指定された配置パターンとモーション・ファイルの関連づけ情報は、メモリ空間内で記憶する。

【0063】図13の配置変更部43は、図形すなわち人体キャラクタの空間的配置を変更するもので、前述の配置情報記憶部3で記憶された2次元配列array [x] [y]の内容を変更するとともに、2次元配列で記述された配置情報から、実際に人体キャラクタを表示する3次元空間の位置座標へマッピングを行うものである。

【0064】本実施例では、人体キャラクタの配置変更を作成者がキー入力に対話的に行う例を説明する。作成者は、一つの人体キャラクタをキーボードの矢印キーを用いて2次元格子上で移動させる。

【0065】図16は、2次元格子上で人体キャラクタAを指示部11の矢印キーで移動させる例を示している。2次元配列array [x] [y]では、→キーがx方向に+1, ←キーがx方向に-1, ↑キーがy方向に+1, ↓キーがy方向に-1に対応させている。

【0066】例えば、図16(a)のように2次元配列array [2] [2]=1で配置されている人体キャラクタAに



対して、↓キーが押されると、2次元配列はarray [2] [2]=0, array [2] [1]=1のように変更され配置情報が変わる(図16(b))。

【0067】人体キャラクタAを上述の方法で移動させると、人体キャラクタB、Cも移動し、全体の配置情報が変化する。

【0068】図17の流れ図は、一つの人体キャラクタを作成者の指示にしたがって移動させ、他の人体キャラクタの配置情報を確率的に変化させる例を示したものである。ここで、図形id=1が人体キャラクタAを、図形id=2が人体キャラクタBを、図形id=3が人体キャラクタCをあらわしている。

【0069】まず、id=1(キャラクタA)の場合キャラクタAを移動させると、移動した位置が1となり、キャラクタAが移動前の位置を0とする(S171)。ここで、x#org[id], y#org[id]は各人体キャラクタの2次元格子状上の元の位置を示すものである。

【0070】次に、id=2(キャラクタB)として(S172)、キャラクタBの近接点で移動可能な格子点の数を算出する(S173)。ここでは、近接点とは一つの格子点を囲む8カ所を指しており、確率的に人体キャラクタを移動させる場合、他の人体キャラクタが配置されている所へは移動できないことにする。つまり、図16(b)の例では、array [1] [2]にいるキャラクタBは、array [1] [1], array [2] [2], array [1] [3], array [2] [2]の4ヶ所のいずれかに移動することができ、

【0071】次に、id=2(キャラクタB)が移動できる格子点の確率を決定する(S174)。ここでは、4ヶ所に移動できるのでその確率は1/4である。そして、その確率と所定の乱数をもとにキャラクタBを移動させる(S175)。

【0072】次に、キャラクタBが残っているので(S176)、ステップ172にもどり、同様にid=3(キャラクタC)の移動の制御を行う。

【0073】次に、2次元配列array [x] [y]で記述された配置情報から、実際に人体キャラクタを表示する3次元空間の位置座標へマッピングを行う方法について説明する。実際に人体キャラクタを表示する3次元空間は、図18に示すxz平面を地面とした空間である。ここで、人体キャラクタの高さ方向は、y軸に平行な方向である。

【0074】そこで、2次元配列(x, y)から実際の表示空間(X, Y, Z)へのマッピングは、移動とスケール変換を用いた以下の式で行う。

$$X = (x - 2) * 5$$

$$Y = 0$$

$$Z = (y - 2) * 5$$

人体キャラクタの配置変更は、上述の作成者のキー入力によるやり方に限定するものではなく、例えば音情報

なわちMIDI信号中のタイムデータを利用して、周期的に配置変更のタイミングを得たり、あるチャンネルデータに注目して、そのチャンネルデータの音強度あるいは音程の変化をキーとして配置変更を行うなど、音情報から配置変更のタイミングを自動的に得ることも可能である。

【0075】図13の動き情報変更部44は、図形すなわち人体キャラクタの空間的配置が上述の配置変更部43において変更された場合、変更された配置情報を評価し、前述の配置情報/動き情報関連づけ部42において関連づけられた動き情報に従って、人体キャラクタに振り付けるダンスすなわち動きを変更させるものである。

【0076】配置変更部43で変更された人体キャラクタの空間的配置の評価方法として、前述した、局所的な配置情報によるものと、大局的な配置情報によるものの2つを例にあげて説明する。

【0077】図19は、局所的な配置情報による評価処理の流れを示したものである。この方法では、2次元格子状上で人体キャラクタが配置されている格子点の近接点に他の人体キャラクタが配置されているかどうかを判定する。

【0078】まず、各キャラクタの近接点に他の図形があるかを判断し(S191)、近接点に他の図形がある場合はパラメータeの値を増やし(S192)、近接点に他の図形が無い場合は、id#solo(ソロダンスをする)というパラメータを与える(S193)。その結果、パラメータeの値に応じ各キャラクタの動きを決定する(S194)。

【0079】ここでは、図20のように、全ての人体キャラクタが互いに近接点で接している状況では、e=3となるため、全ての人体キャラクタに同一のダンスを振り付け、一定の空間隙形を保ち同一の振りでダンスをする空間的同期による協調性を表現する。ここで、振り付ける同一のダンスの種類は、前述の配置情報/動き情報関連付け部42で指定した3種類のモーション・ファイルからランダムに一つを選択して決定する。

【0080】また、図21のように、近接点に他の人体キャラクタが配置されていないキャラクタAにはソロのダンスをさせ、他の2つの人体キャラクタが互いに近接点で接しているキャラクタBとCは、e=2となるため、それらをソロのダンスに対して合いの手を入れるようなダンスをさせて、空間的なずれのもとに協調するダンスを表現する。ここで、振り付けるソロのダンスの種類は、前述の配置情報/動き情報関連付け部42で指定した各人体キャラクタに対応付けたモーション・ファイルにより決定する。また、振り付ける合いの手のダンスも、配置情報/動き情報関連付け部42で指定した2種類のモーション・ファイルからランダムに一つを選んで決定する。

【0081】また、図22のように、全ての人体キャラ

クタが互いに近接点で接していない状態であれば、 $e = 0$  となるため、全ての人体キャラクタをソロでダンスさせ、ダンスの協調性にアクセントをつける効果を表現する。ここで、振り付けるソロのダンスの種類は、前述の配置情報／動き情報関連付け部 4 2 で指定した各人体キャラクタに対応付けたモーション・ファイルにより決定する。

【0082】一方、大局的な配置情報による評価の仕方は、配置情報／動き情報関連付け部 4 2 で用意された配置パターンと、変更された配置における 2 次元配列 array [x] [y] の状態とのマッチングによる方法をとる。

【0083】すなわち、人体キャラクタがどこに配置されているかを、2 次元配列 array [x] [y] の  $xz$  空間で探査し、用意された配置パターンと同じ配置状態であれば、その配置パターンに関連づけられたモーション・ファイルを各人体キャラクタに適応させる。

【0084】図 13 の動き生成部 4 5 は、音情報抽出部 1 から入力される音情報から音楽のテンポデータを取得し、取得したテンポデータに応じて各人体キャラクタを振り付けられたダンスの動き情報に基づいて動作させるものである。

【0085】図 23 は、動き生成部 4 5 における処理の流れを示したものである。前述の動き情報作成部 8 で説明したように、本実施例では、人体キャラクタの動きをキーフレーム・アニメーションの手法を用いて生成する。まず、テンポデータを取得し (S231)、人体キャラクタの動きを音楽のテンポに同期させるために、人体キャラクタの各ポーズとポーズの補間の分割数を、音情報抽出部から入力される音情報中のテンポデータにより算出する (S232)。

【0086】そして、この補間の分割数で、モーション・ファイルに記述されたポーズとポーズの間の補間ポーズを逐次算出して (S233) 描画更新を行い、モーション・ファイルであらわされる一つの動きを周期的に繰り返すアニメーションを生成する (S234)。

【0087】また、本動き生成部の処理は、40ms の時間間隔のタイマーを用いて、各時間間隔ごとにタイマーイベントを発生させて行うようにする。

【0088】以下に、テンポデータから補間の分割数を算出する方法について説明する。MIDI 信号で得られるテンポデータは、例えば 120 とした数値で、これは 1 分間に 120 回テンポを打つことを意味している。従って、1 テンポの時間間隔は  $60000 \text{ (ms)} / 120 = 500 \text{ (ms)}$  である。

【0089】本実施例では、モーション・ファイルに記述されたポーズ間の時間間隔を、上記の 1 テンポの時間間隔で規定し、動きをテンポに同期させるようにする。

【0090】図 24 は、テンポが 120 の場合での、モーション・ファイルに記述される一連のポーズを時間軸上で示した例である。動きの一周期は、最初のポーズ P1

から始まってポーズ P8 に至り再びポーズ P1 に戻る、合計 8 区間であらわされる。ここで、1 テンポの時間間隔 (500ms) を、P1-P3、P3-P5、P5-P7、P7-P1 のポーズ 2 区間の時間間隔であると決める。

【0091】すると、ポーズ 1 区間 (例えば P1-P2) の補間の分割数  $N$  は、テンポ (tempo) およびタイマーの時間間隔 (40ms) を用いて以下の式で得られる。

【0092】 $N = (60000 / \text{tempo}) / 2 / 4$   
0 上述のように、各人体キャラクタを音楽のテンポに同期して動かすことにより、各人体キャラクタが一致してダンスを行う、時間的な同期による協調性を表現することができる。

【0093】次に、編集部 4 の第一の変形例について説明する。編集部 4 の第一の変形例は、前述の編集部 4 の編集機能に加え、音情報抽出部 1 から入力された音情報である MIDI 信号のチャンネル (演奏楽器に対応) と動き情報を図形に関連づけたり、関連づけを変更したりして、関連づけたチャンネルが演奏されるタイミングで、前述のテンポに同期した図形の動きの合間に、図形に関連づけた動きを新たに派生させて、複数の図形の様々な動作を編集・生成するものである。

【0094】本変形例における編集部 4 の具体的な構成は、図 25 のようになる。配置情報／動き情報関連付け部 4 2、図形情報選択部 4 1、配置変更部 4 3、動き情報変更部 4 4 は、前述の編集装置におけるものと同じである。

【0095】音情報／動き情報関連付け部 4 6 は、MIDI のチャンネルと動き情報記憶装置で記憶された動き情報を図形に関連づけさせるものである。

【0096】図 26 は、音情報／動き情報関連付け部 4 6 におけるインタフェースの一例である。ここでは、図形すなわち人体キャラクタに対し、MIDI チャンネル (番号) と動き情報であるモーション・ファイル名 (\*\*\*.mtn) を入力して指定し、これらを人体キャラクタに関連づけする。ここで指定された関連づけ情報は、メモリ空間で記憶させる。

【0097】MIDI チャンネルは 1 ~ 16 番まであり、演奏楽曲で使われる楽器に対応し、それぞれのチャンネルは演奏中、時間的に異なるタイミングで鳴らされる。

【0098】上記インタフェースにおいて、各人体キャラクタに異なるチャンネルを指定すると、後述するように、テンポに同期した動きの合間に、各人体キャラクタが時間的に異なるタイミングで、すなわち時間的なずれをもって、上で指定された動きをアドリブ的に行う。

【0099】また、同じチャンネルを指定すると、テンポに同期した動きの合間に、各人体キャラクタは時間的に一致して、上で指定された動きをアドリブ的に行う。本変形例では、各人体キャラクタがアドリブ的なダンスや身振りを行う際の、動きの時間的な同期やずれによる

10

20

30

40

50



協調性を表現する。

【0100】本変形例における動き生成部45での処理の流れを図27に示す。ここでは、入力される音情報からテンポデータを取得する以外に、演奏音としてどのチャンネルを鳴らすかが指定されたチャンネルデータ（ノートオン）も取得する（S271）。

【0101】音情報／動き情報関連づけ部46において人体キャラクタ（A、B、Cをidで示す）に関連づけられたチャンネルがオンの場合（例えば、人体キャラクタAに関連づけられたチャンネル4番がオンの場合）

（S272）、前述のテンポに応じた動きから新たな動きを派生させる（S273）。派生させる動きは、音情報／動き情報関連づけ部において人体キャラクタに関連づけられた動き（モーション・ファイル）を用いる。また、関連付けられたチャンネルがオフの場合、図23の処理と同様に補間の分割数を算出し（S274）、補間ポーズを算出する（S275）。

【0102】図28は、前述のテンポに同期した動きに、新たな動きを割り込ませて派生させる方法を示している。ここでは、派生させる動きが4個のポーズ（Pd1、Pd2、Pd3、Pd4）から成る例を示す。指定されたチャンネルがオンになったタイミングで、テンポに同期した動きの最終ポーズPeと派生させる動きの最初のポーズPd1を、分割数2の補間でキーフレーム・アニメーションする（補間A）。

【0103】次に、派生させる動きの各ポーズ間（Pd1-Pd1、Pd2-Pd3、Pd3-Pd4）を分割数2の補間でキーフレーム・アニメーションする。

【0104】最後に、派生させる動きの最終ポーズPd4と、テンポに同期した動きの開始ポーズPsとを、分割数2の補間でキーフレーム・アニメーションする（補間B）。ここで開始ポーズPsは、最終ポーズPeから10回分（分割数2×5回）を補間した後のポーズである。補間AとBのように、派生させる動きの始まりと終わりで、テンポに同期した動きのポーズと補間するアニメーションを生成することにより、スムーズな動きのつながりを実現する。

【0105】また、上述のように開始ポーズPsを、最終ポーズPeから派生させる動きにかかる補間数（時間）分を仮想的に進めた後のポーズとすることにより、派生させる動きの前と後で、テンポに同期した動きが時間的にずれないように連続性を保つことができる。これはすなわち、ある一つの人体キャラクタが派生の動きをした場合でも、他の人体キャラクタとのテンポに同期した動きが常に一致することを保証している。

【0106】次に、編集部4の第二の変形例について説明する。編集部4の第二の変形例は、上述の第一の変形例での編集機能に加え、作成者が一つの図形の動き情報を対話的に操作して変化させ、変化させた一つの図形の動き情報に応じて他の図形の動き情報を変化させて、複

数の図形の動作を編集・生成するものである。

【0107】本変形例における編集装置の具体的な構成は、図29のようになる。図形情報選択部41、配置情報／動き情報関連づけ部42、配置変更部43、音情報／動き情報関連づけ部46は、前述の編集部4におけるものと同じである。

【0108】操作／動き情報関連づけ部47は、作成者の対話的な操作手段と図形すなわち人体キャラクタの動き情報を関連づけするためのものである。本実施例では、キーボードによるキー入力を、作成者の対話的な操作手段として実現する例を説明する。

【0109】図30は、キーボードのキーと動き情報を関連づけするためのインタフェースの例である。ここでは、H、J、K、Lの4つのキーに対して、前述のモーション・ファイル（\*\*\*.mtn）を入力し、各キーに動き情報を関連づけすることができる。

【0110】動き操作部48は、作成者が一つの図形すなわち人体キャラクタの動き情報を対話的に変化させるためのものである。ここでは、前述の操作／動き情報関連づけ部47で関連づけられたH、J、K、Lの4つのキーを入力可能とする。

【0111】また、キーボードによるキー入力だけではなく、前記操作／動き情報関連づけ部47において、実際の人の動きやジェスチャの画像を動き情報に関連づけし、CCDカメラなどによる画像取得を介した画像認識（例えば、テンプレートマッチング）を行えば、人の動きやジェスチャの入力による対話操作も可能である。

【0112】本変形例における動き情報変更部44では、前記動き操作部48で入力された操作に対して前記操作／動き情報関連づけ部47において関連づけられた動き情報を、一つの図形すなわち一つの人体キャラクタに振り付け、図形の配置状態を判定した後、他の図形の動き情報を変更して振り付けるものである。

【0113】前記動き操作部48において入力操作があった場合の、動き情報変更部44における処理の流れを図31に示す。

【0114】まず、図形id=1すなわち人体キャラクタAに、入力キーに関連づけられた動き（モーション・ファイル）Xを振り付ける（S311）。

【0115】次に、2次元格子上で、図形id=2すなわち人体キャラクタBの近接点に人体キャラクタAがあるかどうか判定する（S312、S313）。

【0116】横方向（X方向）にある場合は、人体キャラクタBをdelay=0すなわち人体キャラクタAと同時に起こす動きXを振り付ける（S314）。

【0117】これ以外にある場合は、人体キャラクタBをdelay=1すなわち人体キャラクタAの動きに対して時間的遅れをもたせて、動きXを振り付ける（S315）。

【0118】以下、図形id=3すなわち人体キャラク

タ C に対して配置状態を判定した後、動きを振り付け  
る。

【0119】このように、本変形例では、人体キャラクタ B、C を、作成者が操作する人体キャラクタ A の動きと同じ動き X で、配置状態に応じて、同時におこなわせたり、遅れておこなわせるようにする。これにより、組織的なダンスにおける時間的な同期やずれによる協調性を、前述の変形例に加えてさらに表現できるようになる。

【0120】本変形例における動き生成部 45 では、前述の第一の変形例において説明した、テンポに同期した動きから新たな動きを派生させる手法と同じように、上記動き情報変更部 44 における振り付けで（あるものは時間的に遅らせて）各人体キャラクタの動きを生成する。

【0121】ここで、図 28 のチャンネル・オンのタイミングが、作成者のキー入力のタイミングに置き換わる。

【0122】また、前記動き情報変更部において delay = 0 の人体キャラクタの動きは、キー入力と同じタイミングで生成し、delay = 1 の人体キャラクタの動きは、キー入力から数フレーム遅らせたタイミングで生成を開始させて動きの遅れを実現する。

【0123】図 1 の描画部 9 は、編集部 4 において図形の配置情報および音情報と関係づけられた図形情報、および動き情報によって描画を行い、表示タイミングに従って描画内容を呈示部 10 へ送出する。

【0124】図 1 の音情報再生部 2 は、音情報抽出部から出力された M I D I 信号から楽曲演奏情報などの音情報を抽出し、再生するものである。

【0125】図 1 の呈示部 10 は、描画部 9 で描画、更新された描画内容をビデオ信号に変換し、C R T などのディスプレイにアニメーションを表示する。図 32 に、本実施例で呈示されるアニメーションの 1 シーンを示す。

【0126】この結果、本発明によれば、音と図形および動きとの関係を、音と映像を確かめながら対話的に編集することができるので、一つの音楽に対して様々な映像を作成することが出来るようになる。

【0127】また、本発明によれば、複数の図形の空間的配置に応じて、各図形の動きを制御できるので、複数の人間が音楽にあわせて陣形を変えたり、陣形に応じて各人間が動作を変えて行動するといった、組織的ダンスにおける空間的な協調性をアニメーションとして表現することも出来るようになる。

【0128】また、本発明によれば、複数の図形に関連づけられた動き情報の変化を時間的に同期またはずらすので、複数の人間が同じ動作を一致して行ったり、動作を伝播しあうなどの、組織的ダンスにおける時間的な協調性をアニメーションとして表現することも出来るよう

になる。

【0129】〔第 2 の実施例〕以下、図面を参照しつつ本発明によるアニメーション作成装置の一実施例を説明する。図 33 は本発明によるアニメーション作成装置の一実施例を示すブロック図である。

【0130】このアニメーション作成装置は大きく顔画像記憶部 50、音情報抽出部 1、図形情報記憶部 5、動き情報作成部 8、ポーズ情報記憶部 7、動き情報記憶部 6、配置情報記憶部 3、編集部 4、描画部 9、音情報再生部 2、呈示部 10 を有する。ここでは、顔画像記憶部 50 および編集部 4 以外の部分は、第 1 の実施例と同じであるので説明は省略する。

【0131】顔画像記憶部 50 は、人体キャラクタの頭部に合成するための、顔画像および後頭部画像を記憶しておくものである。顔画像は、デジタルカメラで撮影された人物の顔画像、スキャナから取り込まれた人物の顔画像、またはペイントツールによって描かれた顔画像から、背景画像を取り去った画像である。ここで、背景画像が取り去られた顔画像とは、たとえばペイントツールによってユーザが顔領域（髪の毛も含む）以外の背景画像を白色（R G B 記述では、R : 255、G : 255、B : 255）で塗りつぶすことによって得られた画像である。

【0132】後頭部画像は、顔画像の顔領域を髪の毛の色で塗りつぶした画像、デジタルカメラで撮影された人物の後頭部画像、スキャナから取り込まれた人物の後頭部画像、またはペイントツールによって描かれた後頭部画像から、背景画像を取り去った画像である。

【0133】図 34 に示すように顔画像記憶部 50 では、上述の顔画像複数枚を一連のものとして保持し（000. bmp, 001. bmp、・・・）、さらに、これら顔画像に対する 1 枚の後頭部画像を加えたものを 1 セットとして保持する（Back000. bmp）。ここで、それぞれの顔画像および後頭部画像はビットマップ（BMP）形式などの静止画像ファイルである。一連の顔画像は、それぞれ顔の表情の異なるものを 10 枚保持するようにする。

【0134】図 35 は、上述の顔画像および後頭部画像を 1 セットとして保持するファイルの一例である。記述 #FACE MOVIE FILE は、このファイルが一連の顔画像および後頭部画像が記述されたファイルであることを示す。記述 FMV [ nframe 10] は、一連の顔画像が 10 枚で構成されることを示す。記述 Frame [ id 0 fname '000. bmp' ] では、1 番目の顔画像ファイルが指定され、以下の Frame の記述では、一連の顔画像ファイルの指定が行われる。最後の記述 BackFrame [ id 0 fname 'Back000. bmp' ] では、後頭部画像ファイルが指定される。本実施例では、上述のファイルを fmv という拡張子を付けて、以下、FMV ファイルと呼ぶ。

【0135】本実施例の編集部 4 は、顔画像記憶部 50 から希望する FMV ファイルを選択して CG キャラクタ

の頭部に貼り付けたり、CGキャラクタを変更したり、音情報と動き情報の関連づけを変更したりして、表示内容およびCGキャラクタの様々な動作を編集・生成するものである。本実施例における編集部4の具体的な構成は、図36のようになる。ここで、図形情報選択部41、図形変更部51、および動画像貼り付け部52以外の部分は、第1の実施例と同じであるので説明は省略する。

【0136】図36の図形情報選択部41は、ユーザが指定するCGキャラクタの種類およびCGキャラクタの頭部に貼り付ける顔画像すなわちFMVファイルを選択するものである。図形情報選択部41でのCGキャラクタおよびFMVファイルの選択は、図37に示すキャラクタ選択用のダイアログボックスを用いて行う。

【0137】このダイアログボックスは、ユーザが指定するCGキャラクタにマウス・カーソルをあて左クリックすることにより起動される。CGキャラクタは、図37のキャラクタ・ファイルの欄において、希望するCGキャラクタのファイル名を記述して選択する。FMVファイルは、図37のFMVファイルの欄において、希望するFMVファイル名を記述して選択する。

【0138】図36の図形変更部51は、指定されたCGキャラクタを、図形情報選択部41において選択されたCGキャラクタおよびFMVファイルで置き換えまたは貼り替えるものである。指定されたCGキャラクタに顔画像を貼り付ける一例を図38に示す。図6(a)は、指定されたCGキャラクタである。

【0139】まず、図38(b)に示すように、CGキャラクタの頭部オブジェクトを一枚の平面プレートに置き換える。次に、図38(c)に示すように、置き換えた平面プレートに、選択されたFMVファイルの一番目の顔画像をテクスチャマッピングする。

【0140】ここで、顔画像の白色で塗られた背景部分は透明化する。透明化は、たとえば3次元CGのAPIであるDirect 3Dのテクスチャ機能を用いて、白色部分のTransparencyを有効にして行う。これにより、背景が透明で顔領域だけの顔画像がCGキャラクタの頭部にマッピングされる。

【0141】次に、図36の顔画像貼り付け部52は、図形変更部51において置き換えられたCGキャラクタの頭部の平面プレートに対して、図形情報選択部41において選択されたFMVファイルの一連の顔画像および後頭部画像を周期的に切り替えて貼り付けるものである。

【0142】図39は顔画像貼り付け部52における処理の流れを示すものである。顔画像貼り付け部52では、動き生成部45において生成されたCGキャラクタのポーズ・データおよび3次元シーンを見る位置/方向を決める表示画面の正面(視線方向)に対応するカメラ・データにより(S391)、顔画像および後頭部画像

の貼り付け方を決める。ここで、ポーズ・データは、CGキャラクタの各部品(頭、胸等)の位置と向きである。100ms間隔のタイマにより10枚の顔画像を周期的に切り替えて貼り付けを行うのが処理の基本的な流れである。

【0143】10番目の顔画像が貼り付けされたら(S392)、次は1番目の顔画像を貼り付けるように10枚の顔画像の切り替えはループ状におこなう(S393)。

【0144】次に、CGキャラクタが背を向けているかどうかの判定を行う。CGキャラクタの胸の向きベクトル $V_a$ とCGキャラクタの胸の位置から表示画面の正面へと結んだベクトル $V_b$ との内積の正負で行う。すなわち、 $V_a \cdot V_b \geq 0$ ならCGキャラクタは表示画面方向を向いており、 $V_a \cdot V_b < 0$ ならCGキャラクタは表示画面に対して背を向いていると判定する(S394)。

【0145】表示画面に対して背を向けていない場合、そのまま頭部の平面プレートにc番目の画像をマッピングする(S395)。

【0146】CGキャラクタの向きが表示画面の方向に対して反対側、すなわちCGキャラクタが表示画面に対して背を向けている場合、頭部の平面プレートにはFMVファイルで記述された後頭部画像を貼り付ける(S396)。

【0147】また、CGキャラクタの表示画面に対する向きに応じて貼り付けを行う頭部の平面プレートの向きを変更する(S397)。ここでは、常に顔画像が表示画面方向を向くように、頭部の平面プレートの向きをCGキャラクタ頭部の位置と表示画面に対し正面の位置とを結んだベクトルにする。

【0148】図40は、CGキャラクタが背を向けている場合に、後頭部画像が頭部に貼り付けされた一例である。上述の処理により、CGキャラクタ自身の動きと同時に、異なる表情の顔画像が周期的に切り替えられ、さらに、CGキャラクタの向きに応じて後頭部画像に切り替えられる。

【0149】本実施例では、図形情報選択部41において一つのFMVファイルの一つのCGキャラクタに対して関連づけを行ったが、変形例として、複数のFMVファイルに関連づけし、ユーザのキー操作や音情報に応じてFMVファイルを切り替えることも可能である。この場合、たとえば笑いの表情変化をセットしたFMVファイルと驚きの表情変化をセットしたFMVファイルを用意し、音情報により動き情報を変更させる動き情報変更部44における方法と同様に、ある音が発せられたタイミングでFMVファイルを切り替えることにより、笑いから驚きへの顔表情のダイナミックな変化を行うことができる。

【0150】また、本実施例では、CGキャラクタ頭部

への顔画像の貼り付けを示したが、人物の上半身画像から服の部分を切り出し（背景画像は白色で塗りつぶし）、顔画像同様、切り出された服の画像をCGキャラクタの胸部分に貼り付けることも可能である（図4 1）。

【0151】後頭部画像と同様に、切り出された服の画像の服領域を服の色で塗りつぶし、これを背面画像として用い、CGキャラクタがカメラに背を向けた場合は、この背面画像に切り替えて貼り付けを行う。

【0152】【第3の実施例】次に、本発明の第3の実施例を説明する。図4 2は、本発明による協調対話型アニメーション作成装置の第3の実施例を示すブロック図である。

【0153】この協調動作アニメーション作成装置は大きく顔画像記憶部50、顔画像抽出部60、後頭部画像生成部61、音情報抽出部1、図形情報記憶部5、ポーズ情報記憶部7、動き情報記憶部6、配置情報記憶部3、編集部4、描画部9、音情報再生部2、呈示部10を有する。

【0154】この協調動作アニメーション作成装置は、顔画像抽出部60と後頭部画像生成部61により自動的に顔画像および後頭部画像を生成し、音楽に応じて協調動作するCGキャラクタにこれらの画像を切り替えて貼り付けるものである。

【0155】顔画像抽出部60と後頭部画像生成部61以外の部分については、第1の実施例と同じであるので説明は省略する。顔画像記憶部50は、本発明による第2の実施例で説明したものと同じである。顔画像抽出部60は、ビデオ映像等の人物の動画から、人物の顔部分を自動的に切り出すものである。動画像から顔画像を自動的に切り出すオブジェクト抽出の方法として、たとえばフラクタル抽出法を用いる。

【0156】フラクタル抽出法では、毎秒10枚の処理速度で背景画像を取り去った顔画像（髪の毛部分も含む）の切り出しが行え、ここでは一秒分すなわち10枚の一連の顔画像を抽出する。それぞれの顔画像は、取り去った背景部分を白色（RGB記述では、R：255、G：255、B：255）とし、それぞれ1枚の静止画ファイル（BMP）として保存される。

【0157】後頭部画像生成部61は、顔画像抽出部61で切り出された顔画像の一枚を基に、人物の後頭部画像を自動的に生成するものである。後頭部画像生成部61では、10枚のうち一番目の顔画像に対し、切り出された顔領域を髪の毛の色で塗りつぶす。ここで、髪の毛の色は顔画像において一番濃い色を用いる。

【0158】また、耳などの出っばりにより後頭部の輪郭が不具合になるのを防ぐため、輪郭の平滑化を行う。さらに、うなじ部分の処理として、後頭部領域の下部分の数ビット列分を白色で塗って水平に切断を行う。以上の処理により生成された後頭部画像は顔画像同様に静止

画ファイル（BMP）として保存される。

【0159】また、このようにして得られた10枚の顔画像および後頭部画像は、前述の顔画像記憶部50において前述のFMVファイルにそれらのファイル名が記述された形で、一つのファイルに保存される。

【0160】この例では、動作としては、ダンスをするものを紹介したが、必ずしもこれに限定されるものではない。例えば、チャットやバーチャルモールなどのように遠隔地からユーザが一つの仮想空間を共有するようなものにも利用できる。例えば、各ユーザの代理人（アバター）の3次元キャラクタにおしゃべりや歩行のような動作がついているが、それに抽出した顔と後頭部の画像を合成し、あたかもユーザ自身が仮想空間でおしゃべりしたり、歩行したりするようにもできる。この場合、顔は、ユーザから入力されたおしゃべりのテキストや歩行に合わせて動かしたりすることで、ユーザ毎に異なる動きを簡単につけられる。

【0161】また、音楽配信の際に、音楽データといっしょに歌手の顔画像をつけたキャラクタを配信する。ユーザは自分の顔画像を追加すれば、そこで、歌手といっしょに踊る状況を簡単に作りだして楽しむことができる。あるいは、コンサートなどのときに、遠隔地にいる、あるいは会場にいる聴衆の顔を切り出して、ステージの背景で、歌手の音楽にあわせていっしょに、踊らせることで、新しいパフォーマンスを実現できる。

【0162】以上のように、複数の特定オブジェクト画像およびこのオブジェクト画像の背面画像を、周期的または前記物体キャラクタの向きに応じて切り替えて、前記物体キャラクタに合成することにより、ユーザ自身がキャラクタといっしょに踊っているような臨場感を簡易に生成できる。

【0163】これにより、切り出された複数の顔画像とその後頭部画像を前記物体キャラクタの頭部に切り替えて合成することができるので、前記物体キャラクタの動きに加えて顔の表情変化のついたアニメーションを作成することが可能である。

【0164】また、バレリーナが回転するときのように、顔がほとんど正面を向き、一瞬だけ後頭部が正面を向く回転動作を簡易に実現できるので、より臨場感を増すことができる。

【0165】また、本発明によれば、顔画像および後頭部画像はビデオなどの動画から自動的に生成されるので、顔画像および後頭部画像の作成の手間が省け、表情変化のついた動作アニメーションを容易に作成することが可能である。

【0166】さらに顔だけでなく上半身を切り出し用いることで、より臨場感のある仮想空間にユーザの手間なく簡易に実現できるので、その効果は絶大である。

【0167】【記憶媒体による実施形態】また、本願発明の実施例における処理をコンピュータで実行可能なプ

ログラムで実現し、このプログラムをコンピュータで読み取り可能な記憶媒体として実現することも可能である。

【0168】なお、本願発明における記憶媒体としては、磁気ディスク、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク（CD-ROM、CD-R、DVD等）、光磁気ディスク（MO等）、半導体メモリ等、プログラムを記憶でき、かつコンピュータが読み取り可能な記憶媒体であれば、その記憶形式は何れの形態であってもよい。

【0169】また、記憶媒体からコンピュータにインストールされたプログラムの指示に基づきコンピュータ上で稼動しているOS（オペレーションシステム）や、データベース管理ソフト、ネットワーク等のMW（ミドルウェア）等が本実施形態を実現するための各処理の一部を実行してもよい。

【0170】さらに、本願発明における記憶媒体は、コンピュータと独立した媒体に限らず、LANやインターネット等により伝送されたプログラムをダウンロードして記憶または一時記憶した記憶媒体も含まれる。

【0171】また、記憶媒体は1つに限らず、複数の媒体から本実施形態における処理が実行される場合も、本発明における記憶媒体に含まれ、媒体の構成は何れの構成であってもよい。

【0172】なお、本願発明におけるコンピュータは、記憶媒体に記憶されたプログラムに基づき、本実施形態における各処理を実行するものであって、パソコン等の1つからなる装置、複数の装置がネットワーク接続されたシステム等の何れの構成であってもよい。

【0173】また、本願発明におけるコンピュータとは、パソコンに限らず、情報処理機器に含まれる演算処理装置、マイコン等も含み、プログラムによって本願発明の機能を実現することが可能な機器、装置を総称している。

#### 【0174】

【発明の効果】以上のように本願発明では、従来の装置では出来なかった、作成者の感性にもとづいた対話的な様々なアニメーションの編集・作成を可能とし、さらに、音楽にあわせて複数の個体が協調的に動作する組織的ダンスの映像を作成することが出来る、編集の自由度および表現力の高いアニメーション作成環境を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 第1の実施例の概略構成図

【図2】 第1の実施例中の図形情報記憶部5の記憶形式の一例

【図3】 第1の実施例中の図形情報記憶部5の記憶形式の一例

【図4】 第1の実施例中の図形情報の描画の一例

【図5】 第1の実施例の動き情報作成部8の構成

【図6】 第1の実施例中の図形情報の描画の一例

【図7】 第1の実施例中の動き情報編集部82の画面の一例

【図8】 動き情報編集部82により作成された動きの表示の一例

【図9】 作成されたポーズの一例

【図10】 作成された動きの一例

【図11】 配置の一例

【図12】 配置の一例

10 【図13】 第1の実施例中の編集部4の構成の一例

【図14】 第1の実施例中の動き情報関連づけインタフェースの一例

【図15】 第1の実施例中の動き情報関連づけインタフェースの一例

【図16】 配置の移動の一例

【図17】 配置変更の処理の流れ図

【図18】 3次元的な配置の一例

【図19】 第1の実施例中の動き情報変更部44の処理の流れ図

20 【図20】 異なる配置の例

【図21】 異なる配置の例

【図22】 異なる配置の例

【図23】 第1の実施例中の動き生成部45における処理の流れ

【図24】 第1の実施例中の動き生成部45における動きとテンポの同期方法の一例

【図25】 第1の実施例の変形例1における編集部4の構成の一例

30 【図26】 音情報／動き情報関連づけ部46におけるインタフェースの一例

【図27】 第1の実施例の変形例1における動き生成部45における処理の流れ

【図28】 第1の実施例の変形例1における動きの派生方法の一例

【図29】 第1の実施例の変形例2における編集部4の構成の一例

【図30】 操作／動き情報関連づけ部47におけるインタフェースの一例

40 【図31】 第1の実施例の変形例2における動き情報変更部44における処理の流れ

【図32】 第1の実施例による呈示画像の一例

【図33】 第2の実施例の概略構成図

【図34】 第2の実施例中の顔画像記憶部50における記憶内容の一例

【図35】 第2の実施例中の顔画像記憶部50における記憶形式の一例

【図36】 第2の実施例中の編集部4における構成

【図37】 第2の実施例中の図形情報選択部41におけるインタフェースの一例

50 【図38】 第2の実施例中の図形変更部51における

顔画像貼り付けの一例

【図 39】 第 2 の実施例中の図形変更部 51 における  
顔画像貼り付けの一例

【図 40】 第 2 の実施例中の後頭部画像貼り付けの一例

【図 41】 第 2 の実施例中の服画像貼り付けの一例

【図 42】 第 3 の実施例の概略構成図

【符号の説明】

- 1…音情報抽出部
- 2…音情報再生部
- 3…配置情報記憶部
- 4…編集部
- 5…図形情報記憶部
- 6…動き情報記憶部
- 7…ポーズ情報記憶部

8…動き情報作成部

9…描画部

10…呈示部

11…指示部

41…図形情報選択部

42…配置情報／動き情報関連づけ部

43…配置変更部

44…動き情報変更部

45…動き生成部

10 46…音情報／動き情報関連づけ部

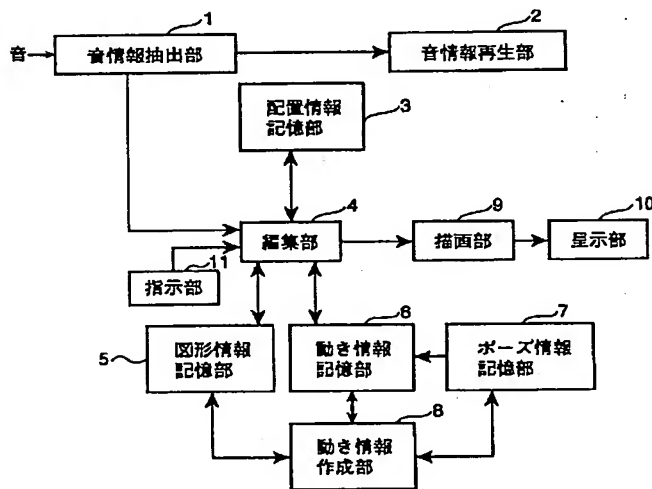
47…操作／動き情報関連づけ部

48…動き操作部

81…ポーズ作成部

82…動き情報編集部

【図 1】

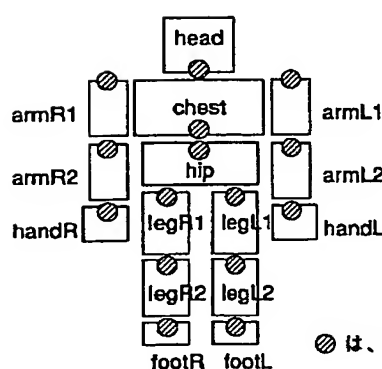


【図 3】

```

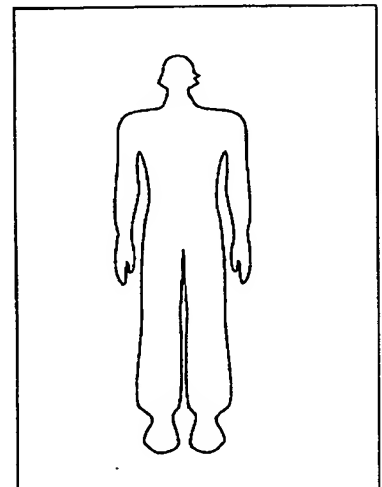
1 hip.x (0.0,5.35,0.0)
2 legL1.x (0.5,-0.85,0.0)
3 legL2.x (0.0,-2.0,0)
4 footL.x (0.0,-2.0,0)
5 legR1.x (-0.5,-0.85,0.0)
6 legR2.x (-0.0,-2.0,0)
7 footR.x (-0.0,-2.0,0)
8 chest.x (0.0,0.0,0.0)
9 head.x (0.0,2.275,0.0)
10 armR1.x (-1,1.65,0.0)
11 armR2.x (0.0,-1.25,0.0)
12 handR.x (0.0,-1.25,0.0)
13 armL1.x (1,1.65,0.0)
14 armL2.x (0.0,-1.25,0.0)
15 handL.x (0.0,-1.25,0.0)
  
```

【図 2】



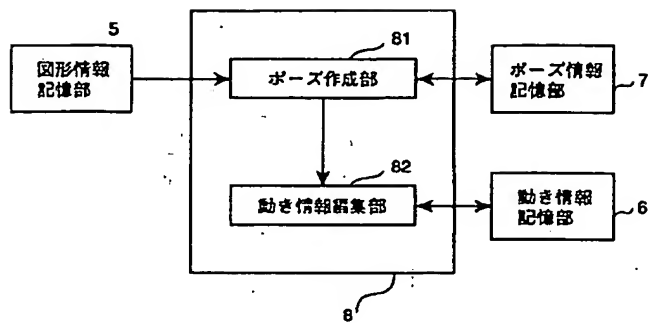
● は、各オブジェクトの原点位置

【図 4】

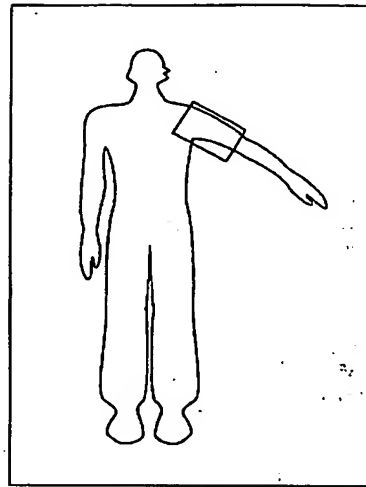




【図 5】



【図 6】



【図 10】

```
# MOTION FILE

Motion {
  npose 9
}
Pose {
  id 0
  div 4
  fname "wap1.pse"
}
Pose {
  id 1
  div 4
  fname "wap2.pse"
}
Pose {
  id 2
  div 4
  fname "wap3.pse"
}
...
以下省略
.....
```

【図 7】

順番	ポーズファイル	分割数
1	wap1.pse	4
2	wap2.pse	4
3	wap3.pse	4
4	wap4.pse	4
5	wap5.pse	4
6	wap6.pse	4
7	wap7.pse	4
8	wap8.pse	4
9	wap1.pse	10
10		10

OK キャンセル

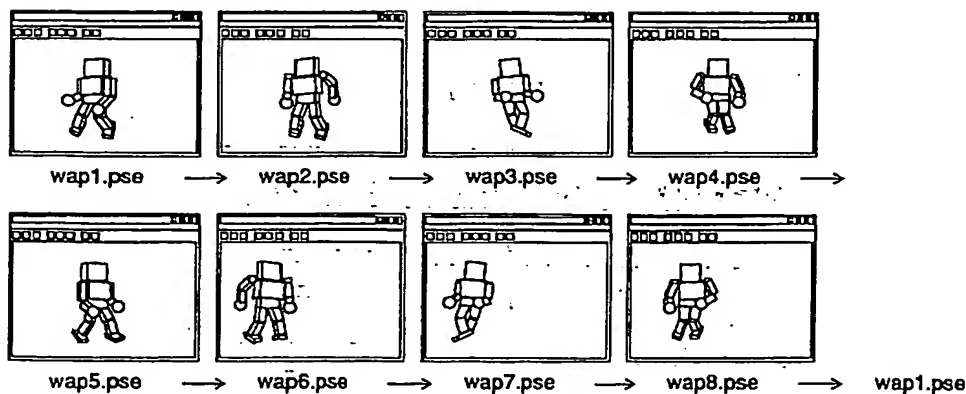
【図 21】

	B	C
A		

【図 20】

B	A	C

【図 8】



【図 22】

B		C
	A	

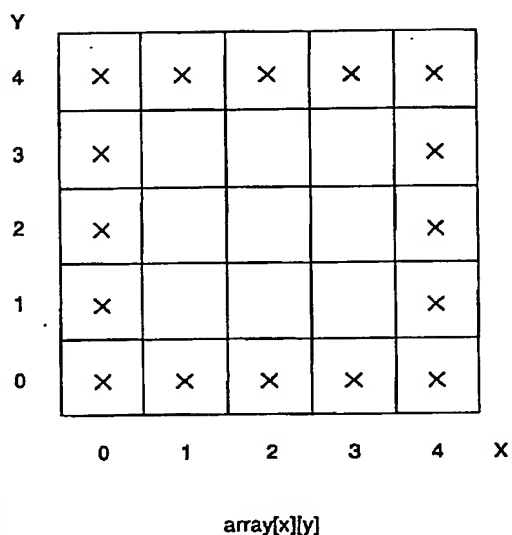
【図 9】

```
#POSE FILE

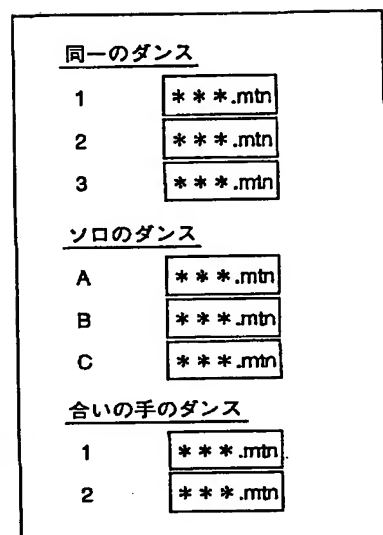
Body {
  nparts 15
}
Part {
  id 0
  dir 0.549239 0.021340 0.835393
  up -0.032454 0.999464 -0.004194
  pos 0.000000 0.308000 0.000000
}
Part {
  id 1
  dir 0.560114 -0.305377 0.770076
  up 0.459378 0.888058 0.018035
  pos -0.518209 -0.609804 0.381773
}
Part {
  id 2
  dir 0.575887 -0.236317 0.782629
  up 0.457741 0.886391 -0.069174
  pos -1.207795 -1.945265 0.331440
}
}

以下省略
*****
```

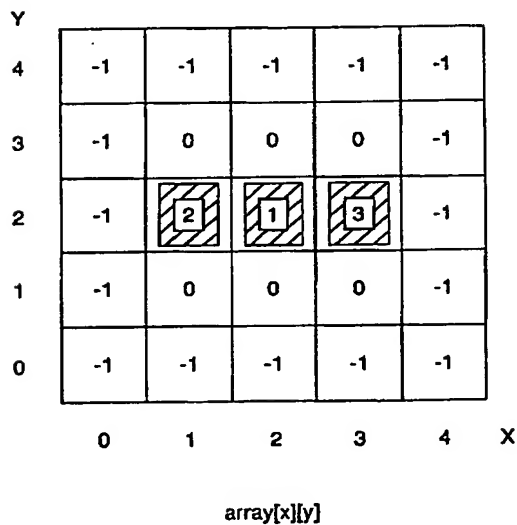
【図 11】



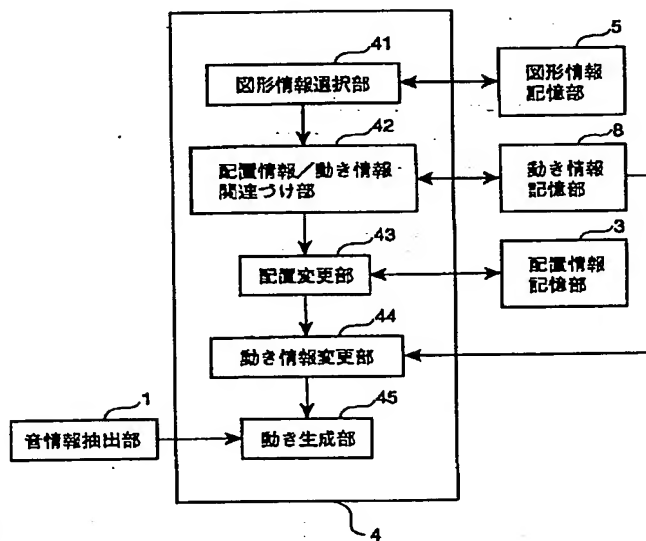
【図 14】



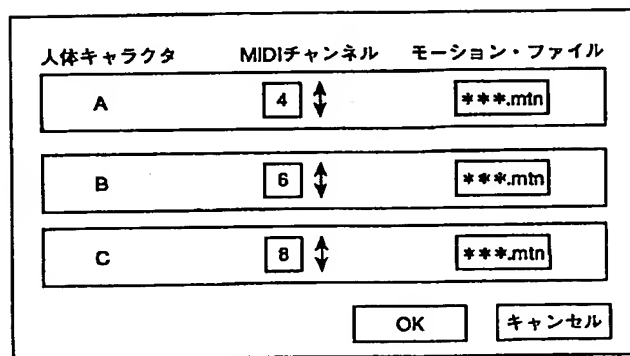
【図 12】



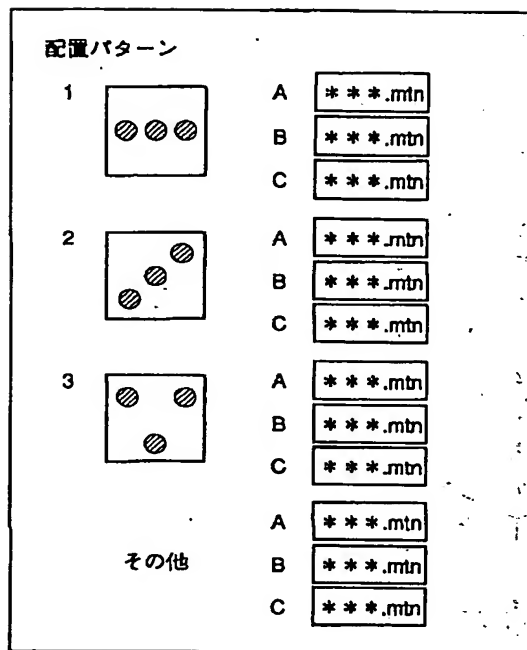
【図 13】



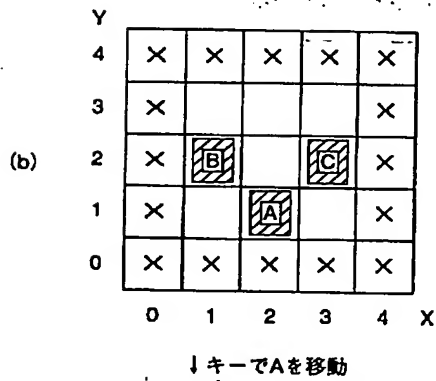
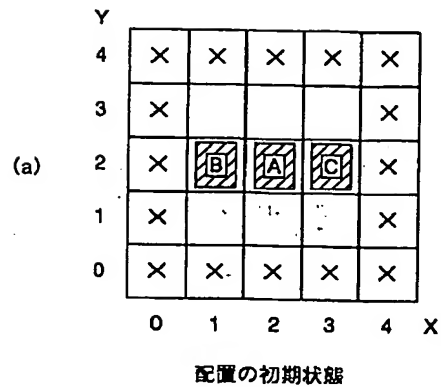
【図 26】



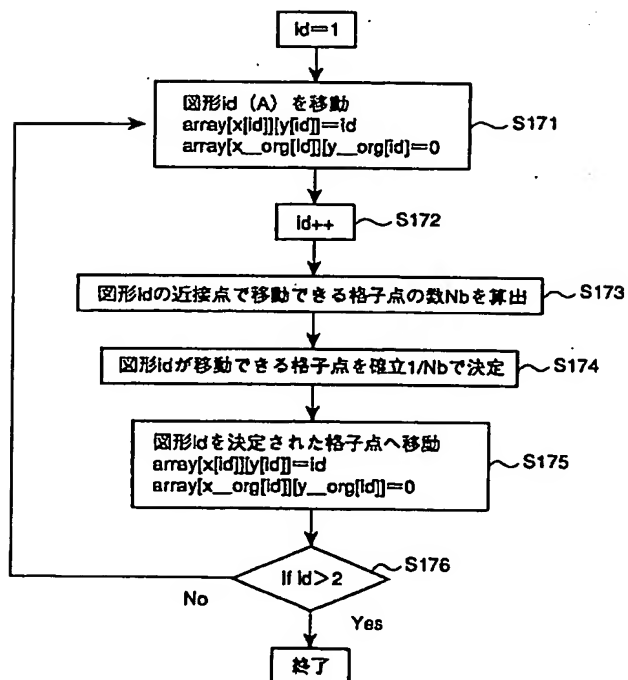
【図 15】



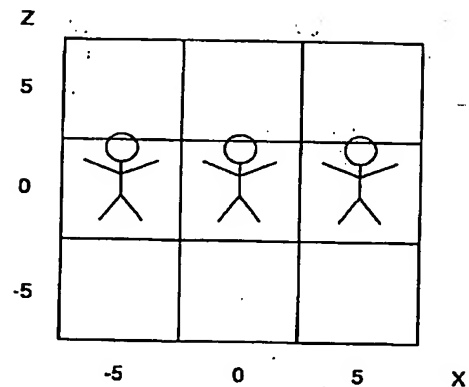
【図 16】



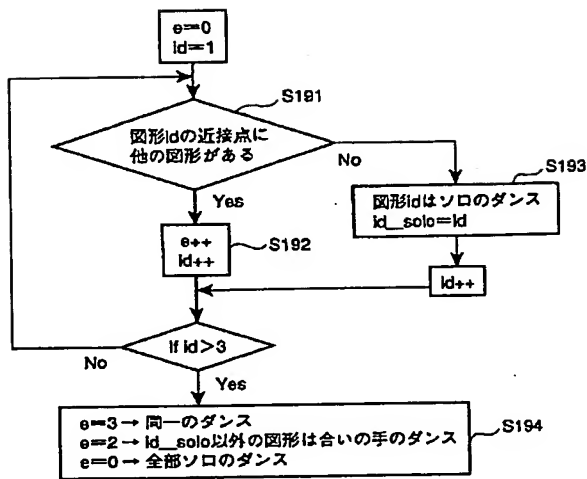
【図 17】



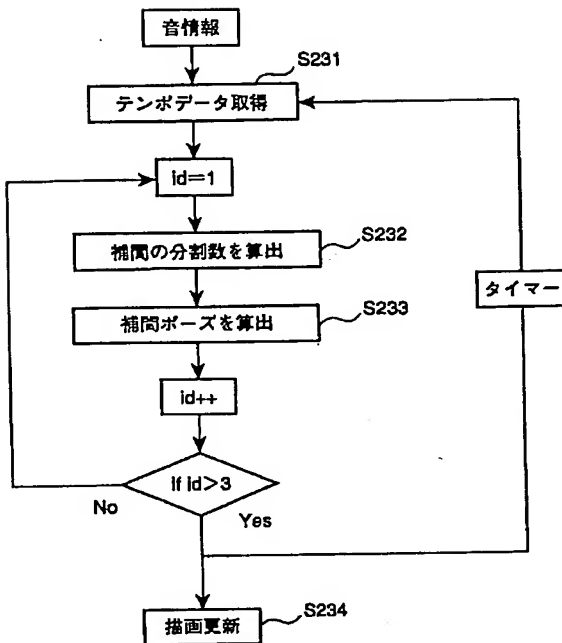
【図 18】



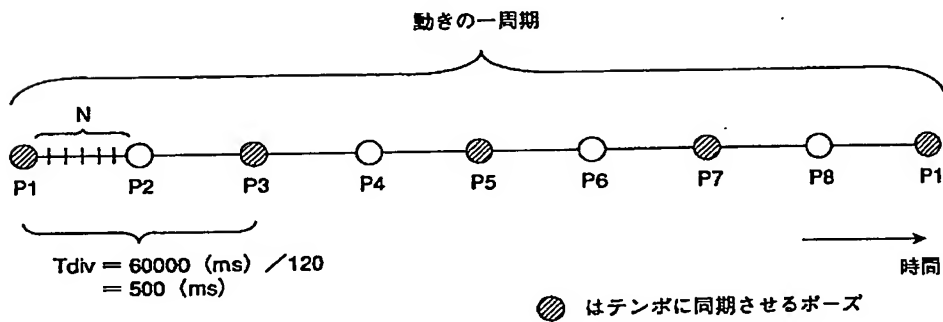
【圖 19】



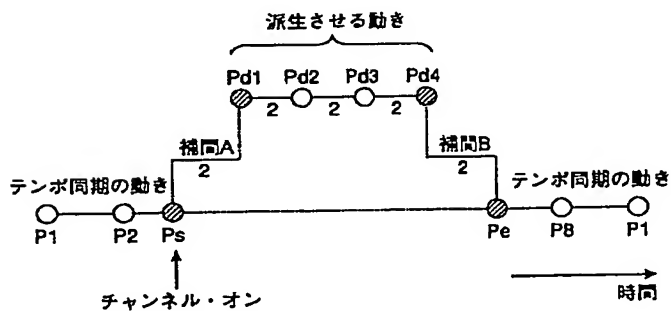
【図 23】



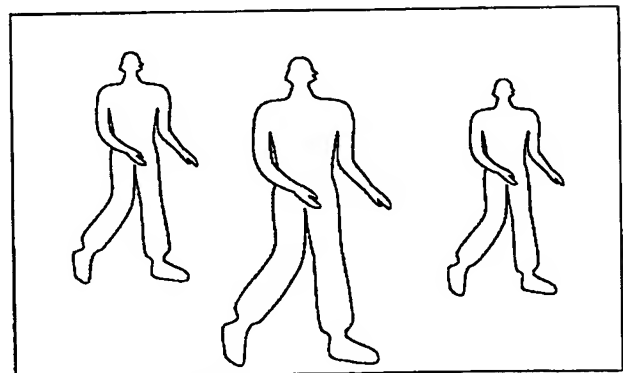
【圖 24】



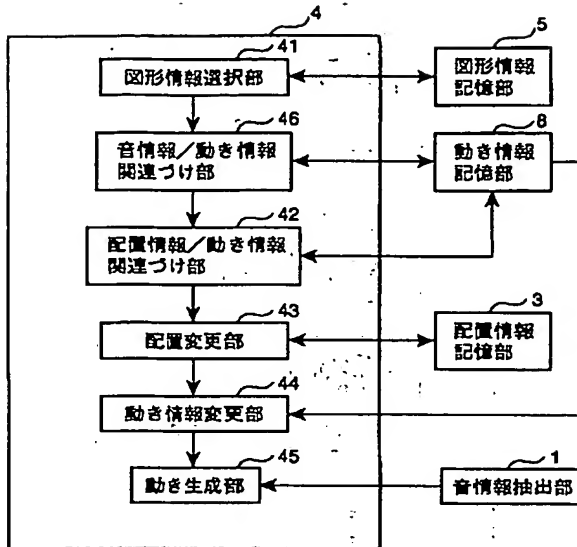
【圖 28】



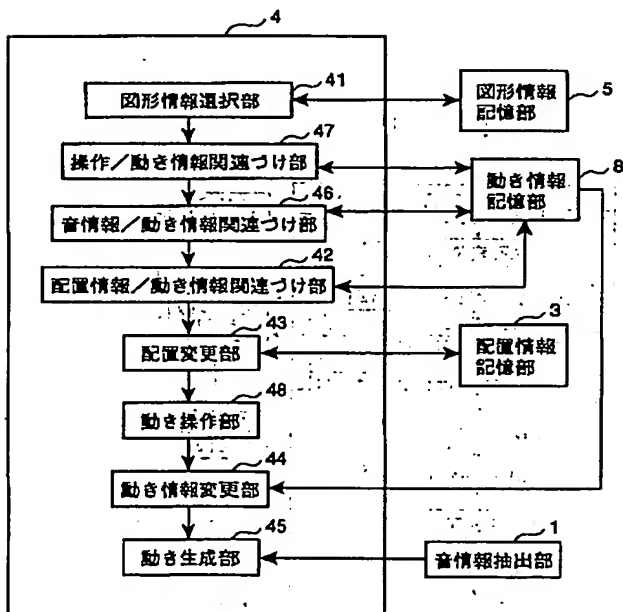
【図 3 2】



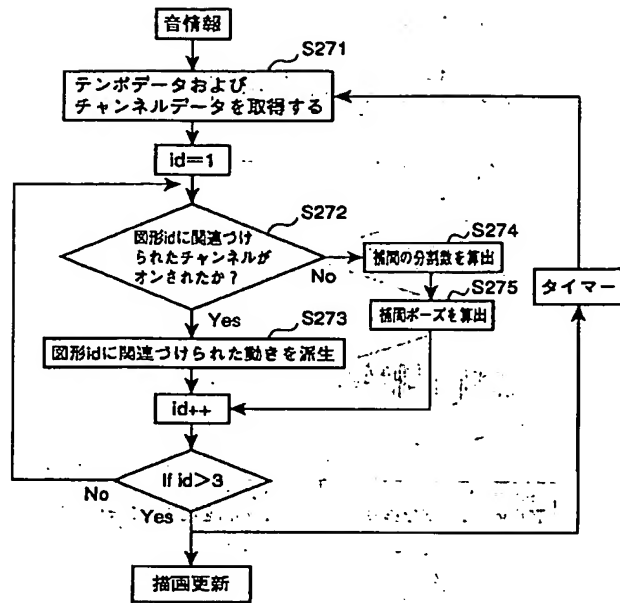
【図 25】



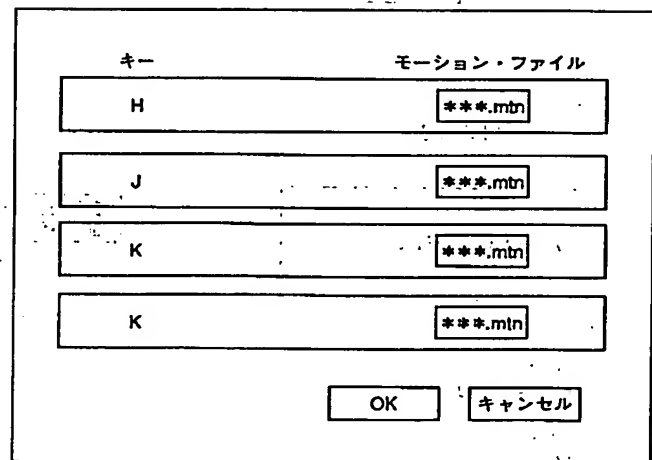
【図 29】



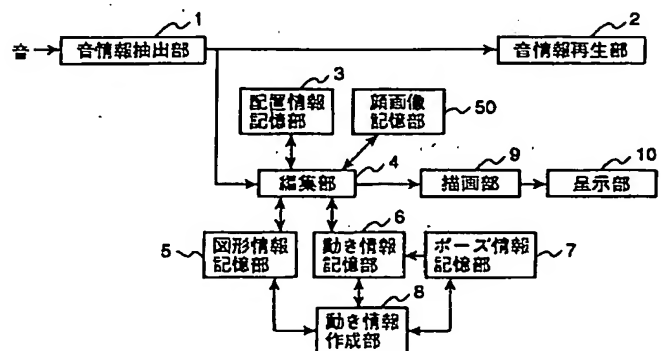
【図 27】



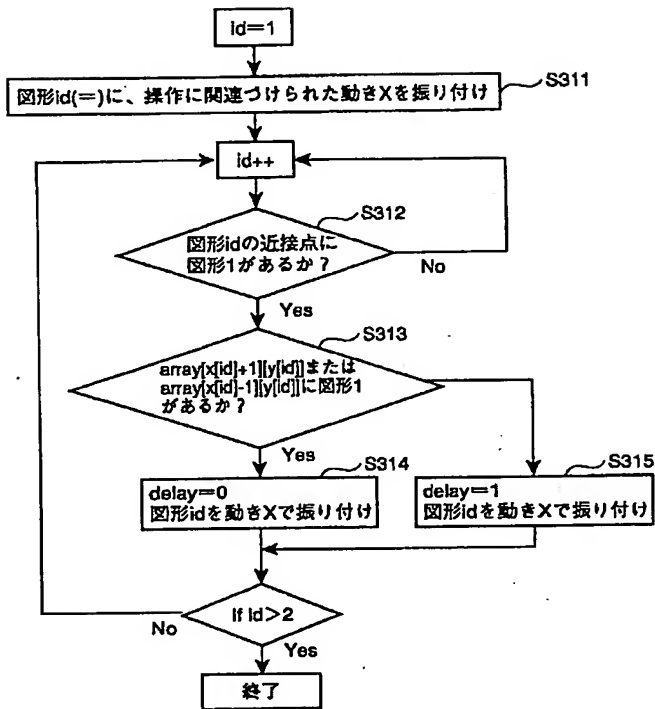
【図 30】



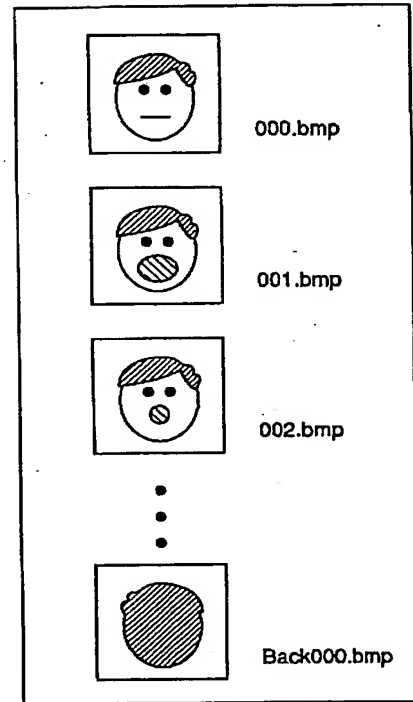
【図 33】



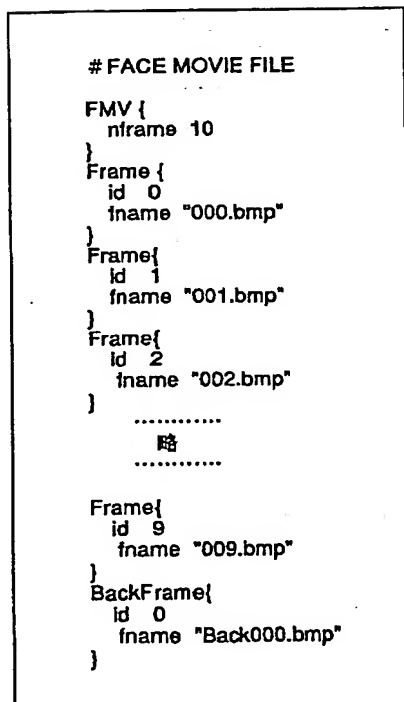
【図 3 1】



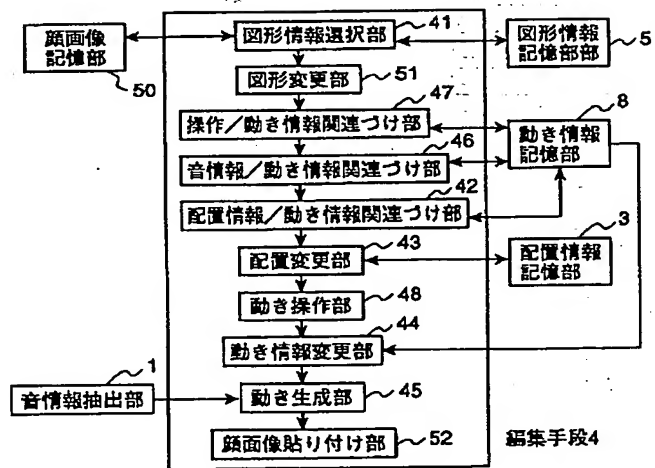
【図 3 4】



【図 3 5】



【図 3 6】





【図37】

キャラクタ・ファイル

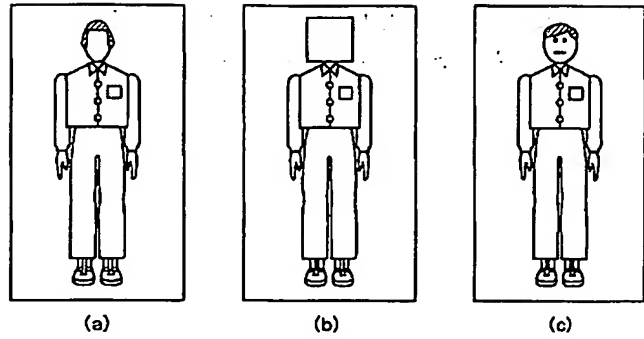
\*\*\*.chr

FMVファイル

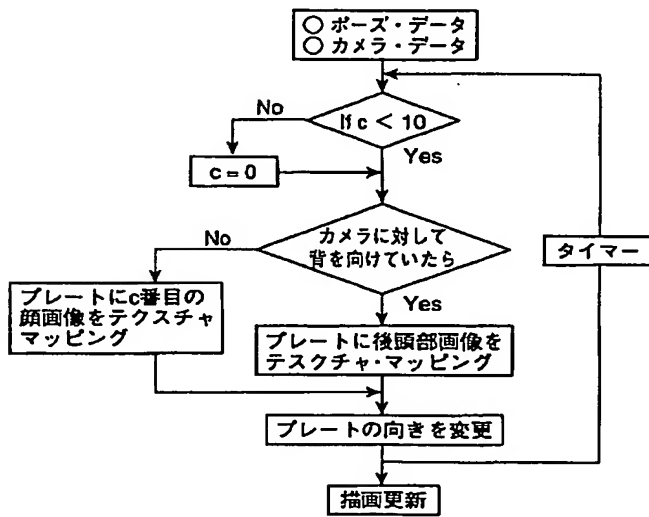
\*\*\*.fmv

OK      キャンセル

【図38】

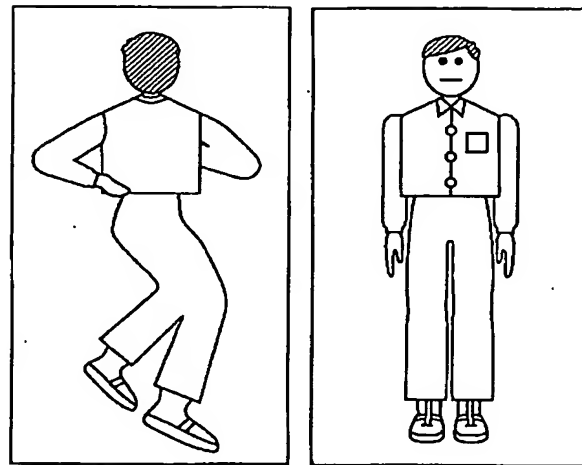


【図39】

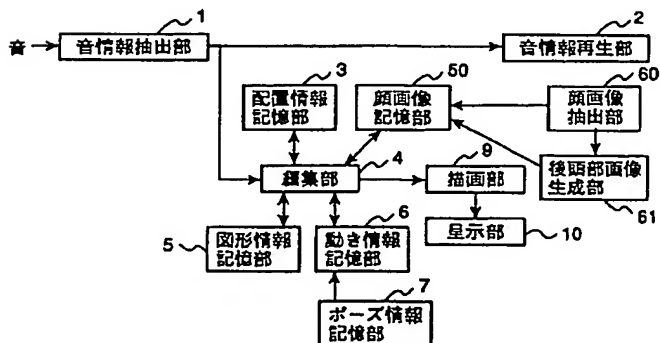


【図40】

【図41】



【図42】



## フロントページの続き

(72) 発明者 土井 美和子  
神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株  
式会社東芝研究開発センター内

Fターム(参考) 5B050 BA08 BA18 CA07 EA12 EA19  
EA24 FA02 FA10  
5D082 AA01 AA06 AA15 AA24 AA26